

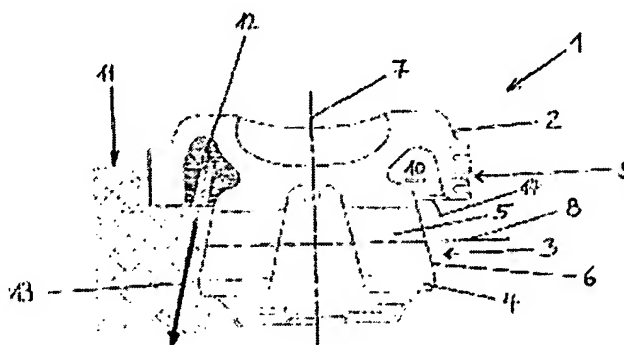
**Manufacturing method for single piece piston with undercut piston ring, by providing profiled body inside casting tool and removing it after piston has been cast**

**Patent number:** DE10142980  
**Publication date:** 2003-03-27  
**Inventor:** GNIESMER VOLKER (DE)  
**Applicant:** KS KOLBENSCHMIDT GMBH (DE)  
**Classification:**  
- international: B22D15/02; F02F3/00  
- european: B22D15/02; F02F3/00  
**Application number:** DE20011042980 20010901  
**Priority number(s):** DE20011042980 20010901

**Report a data error here**

**Abstract of DE10142980**

At least one profiled body (12) for producing the undercut (10) is formed over the length of the outside surfaces (6) for the bolt hub (4), in the direction of the bolt axis (8), and this profiled body is provided inside the casting tool (11) prior to casting the piston (1) and then rinsed out after casting. The piston is used in internal combustion engines and has an undercut beneath the piston base (2) and behind the piston ring ring region (9). The piston has a shaft (3) with a bolt hub extending through it. An Independent claim is also included for a piston manufactured according to this method.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



D1

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 42 980 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 22 D 15/02**  
F 02 F 3/00

⑦① Aktenzeichen: 101 42 980.0  
⑦② Anmeldetag: 1. 9. 2001  
⑦③ Offenlegungstag: 27. 3. 2003

DE 101 42 980 A 1

⑦① Anmelder:  
KS Kolbenschmidt GmbH, 74172 Neckarsulm, DE

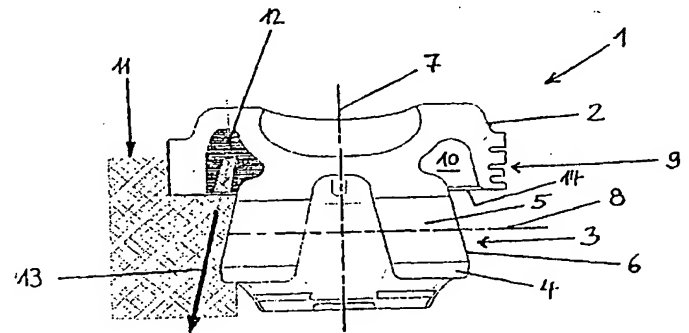
⑦② Erfinder:  
Gniesmer, Volker, 31061 Alfeld, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 195 10 050 A1  
DE 100 03 821 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤④ Ringfeldhinterschnitt bei einem Kolben  
⑤⑦ Ein Ringfeldhinterschnitt zur Gewichtsersparnis oder zur Erzielung einer größeren Kühlfläche wird dadurch realisiert, daß ein Formkörper auf ein Gießwerkzeug gesteckt und nach dem Gießen des Kolbens ausgespült wird.



DE 101 42 980 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Kolbens sowie einen entsprechenden Kolben gemäß den Merkmalen der Oberbegriffe der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Bei Kolben ist es bekannt, zwischen dem zylindrischen Ringfeld und den seitlichen Kastenwänden unterhalb des Kolbenbodens zur Kolbenaußenform hin nach unten geöffnete lokale Ausnehmungen vorzusehen. Diese Ausnehmungen dienen in erster Linie der Gewichterleichterung des Kolbens. Zudem vergrößern sie die Fläche, die zur thermischen Kühlung des Kolbenbodens bereitsteht. Diese lokalen Ausnehmungen können während des Urformprozesses durch entsprechende Gestaltung der Urformwerkzeuge oder nachträglich durch mechanische Bearbeitung hergestellt werden.

[0003] Bei der Herstellung dieser Ausnehmungen durch ein Gießverfahren tritt das Problem auf, daß der Formkörper, der die Ausnehmung abbildet, fester Bestandteil des Gießwerkzeuges ist. Dabei ist das Gießwerkzeug für eine Vielzahl von Gießvorgängen hintereinander ausgebildet. Das bedeutet aber, daß zumindest der die Ausnehmung abbildende Formkörper am Gießwerkzeug derart gestaltet sein muß, daß er nach dem Gießen des Kolbens problemlos wieder entfernt und wiederverwendet werden kann. Dazu ist es erforderlich, den Formbereich so zu gestalten, daß er in Auszugsrichtung des Gießwerkzeuges Auszugsschrägen aufweist, die ein Herausziehen ermöglichen und den Rinfeldhinterguß entstehen lassen. Damit ist zwar prinzipiell die Herstellung der Ausnehmungen möglich, diese sind jedoch sowohl hinsichtlich der Gewichterleichterung als auch hinsichtlich der Kühloberfläche des Kolbenbodens nicht befriedigend.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, sowohl ein Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Kolbens sowie einen entsprechenden Kolben bereit zu stellen, bei dem das Gewicht im Kolbenboden bei weitestgehend gleicher Festigkeit deutlich reduziert wird oder bei dem eine Ausnehmung mit ausreichend großer Kühloberfläche zur Kühlung des Kolbenbodens erzielt wird.

[0005] Diese Aufgabe ist durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß zumindest ein zur Herstellung der Ausnehmung erforderlicher Formkörper über die Längserstreckung der Außenflächen der Bolzennaben in Richtung der Bolzenachse geformt ist, wobei er vor dem Gießen auf einem Gießwerkzeug angeordnet und nach dem Gießen ausgespült wird. Ein solcher lösbarer Formkörper hat den Vorteil, daß er insbesondere in dem Bereich hinter dem Ringfeld des Kolbens zumindest einen Hinterschnitt, insbesondere mehrere Hinterschnitte, erzielen kann, die in etwa von den Bolzennabenaußenflächen in Richtung des Innenbereiches des Kolbens (in Richtung der Kolbenachse) reichen oder die sich in Richtung des Ringfeldes ausdehnen. Diese Hinterschnitte ermöglichen in vorteilhafter Weise zur Erhöhung der Kühloberfläche ein Nachführen der Ausnehmungen zu den Kolbenbodenbereichen, die vom Verbrennungsverlauf im Brennraum thermisch hoch belastet sind, und aus Gewichtsgründen in ebenso vorteilhafter Weise ein Aushöhlen von Materialbereichen, die für die Funktion und Festigkeit des Kolbens nicht erforderlich sind. Da aufgrund dieser Hinterschnitte ein solcher Formkörper nach dem Gießen des Kolbens nicht aus der Ausnehmung herausgezogen werden kann, ist er als lösbarer Formkörper, beispielsweise als Sand- oder Salzkern, ausgebildet und wird nach dem Gießen ausgespült. Dabei ist das Gießwerkzeug derart aus-

gebildet, daß es wieder verwendbar ist für weitere Gießvorgänge, während der Formkörper als verllorener Kern ausgebildet ist.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung wird der Formkörper auf das Gießwerkzeug aufgesteckt. Hierzu weist das Gießwerkzeug formschlüssige Elemente, beispielsweise vorstehende Vorsprünge oder Stifte oder dergleichen, auf, die in korrespondierende Ausnehmungen in dem Formkörper eingreifen. Auch die umgekehrte Anordnung ist realisierbar. Das Aufstecken des Formkörpers auf das Gießwerkzeug hat den Vorteil, daß der als verllorener Kern ausgebildete Formkörper einfach manuell bzw. automatisiert auf dem Gießwerkzeug angeordnet werden kann, ohne daß dazu zusätzliche Halteelemente benötigt werden. Gleichzeitig ist dadurch die genaue Positionierung des Formkörpers in Bezug auf das Gießwerkzeug sichergestellt. Dabei liegen die Kontaktflächen von dem Formkörper zu dem Gießwerkzeug aneinander an. Daraus ergibt sich nach dem Abguß ein freier, großflächiger Zugang zu dem zu entfernenden Formkörper. Aufgrund dieses freien Zugangs ist das nachträgliche Anbringen von Spülbohrungen oder dergleichen nicht erforderlich, wobei in vorteilhafter Weise der Übergangsbereich nacharbeitsfrei bleibt. Durch den großflächigen Öffnungsquerschnitt steht genügend Zugangsfläche für den Ausspülvorgang zur Verfügung.

[0008] Ein erfindungsgemäßer Kolben, auf den die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, ist in den weiteren unabhängigen Patentansprüchen angegeben sowie im folgenden beschrieben und anhand der Figur erläutert.

[0009] Fig. 1 zeigt einen einteiligen Kolben 1, auf dessen Bauart es bei der Erfindung nicht ankommt, vor und nach dem Entfernen des Gießwerkzeuges.

[0010] Der Kolben 1 weist in an sich bekannter Weise einen Kolbenboden 2, ein Ringfeld 9 sowie einen Kolbenschaft 3 auf, der aus die Zylinderwand kontaktierenden (tragenden) Schaftwandabschnitten und zurückliegenden (den Zylinder nicht berührenden) Verbindungswänden, die die Bolzennaben 4 mitsamt der Bolzenbohrung 5 aufnehmen, besteht. Die Verbindungswände und die sie durchdringenden Bolzennaben 4 haben Außenflächen 6. Nicht dargestellt sind die tragenden Schaftwandabschnitte des Kolbenschaftes 3, mit denen sich der Kolben 1 an den Zylinderinnenflächen des Motors abstützt. Weiterhin kann, wie bei Fig. 1 gezeigt, eine Brennraummulde vorhanden sein, muß aber nicht. Mit den Bezugsziffern 7 ist eine Kolbenachse und der Bezugsziffer 8 eine Bolzenachse bezeichnet.

[0011] Zumindest teilweise radial umlaufend hinter einem Ringfeld 9 ist (bei Betrachtung der Fig. 1 rechts von der Kolbenachse 7) bei dem fertigen Kolben 1 zumindest eine Ausnehmung 10 vorhanden, die eine solche Form einer Hinterschneidung aufweist, die über die Längserstreckung der Außenflächen 6 in Richtung der Kolbenachse 7 reicht. D. h., daß im Bereich hinter dem Ringfeld 9 die Ausnehmung 10 einen Hinterschnitt darstellt, der derart gewählt ist, daß einerseits durch den Querschnitt der Ausnehmung 10 Gewicht im Kolbenboden 2 gespart wird, der aber nicht soweit an die Brennraummulde heranreicht, daß der Kolbenboden 2 geschwächt würde.

[0012] Bei Betrachtung der linken Hälfte neben der Kolbenachse 7 der Fig. 1 ist erkennbar, daß ein Gießwerkzeug vorhanden ist, daß Bestandteil der gesamten Gießeinrichtung zum Gießen des Kolbens ist. Diejenigen Teile der Gießeinrichtung zur Herstellung des Kolbenbodens, der Kolbeninnenform oder Teile des Schaftbereiches sind zwecks einfacher Darstellung nicht gezeigt. Auf dem Gießwerkzeug 11 wird zumindest ein Formkörper 12 angeordnet, insbesondere aufgesteckt, wobei der Formkörper 12 die Form der späteren Ausnehmung 10 aufweist. Beim Gieß-

vorgang wird der Formkörper 12 nicht vollständig umgossen, der Kontaktbereich zum Gießwerkzeug bleibt nach dem Ausspülen als Öffnungsfläche erhalten. Da der Formkörper 12 nach dem Gießen des Kolbens 1 ausgespült wird, kann er eine beliebige Form, d. h. auch eine komplexe Formgebung, aufweisen, die sich beispielsweise der Form der Brennraummulde und dem Innenbereich des Kolbens 1 anpaßt. Aufgrund dessen kann die Ausnehmung 10 Hinterschneidungen an solchen Stellen aufweisen, die für eine Gewichtsersparnis besonders geeignet sind, ohne die Festigkeit im Kolbenboden 2 zu beeinträchtigen. Dies ist gerade bei der komplexen Formgebung von Brennraummulden von deutlichem Vorteil.

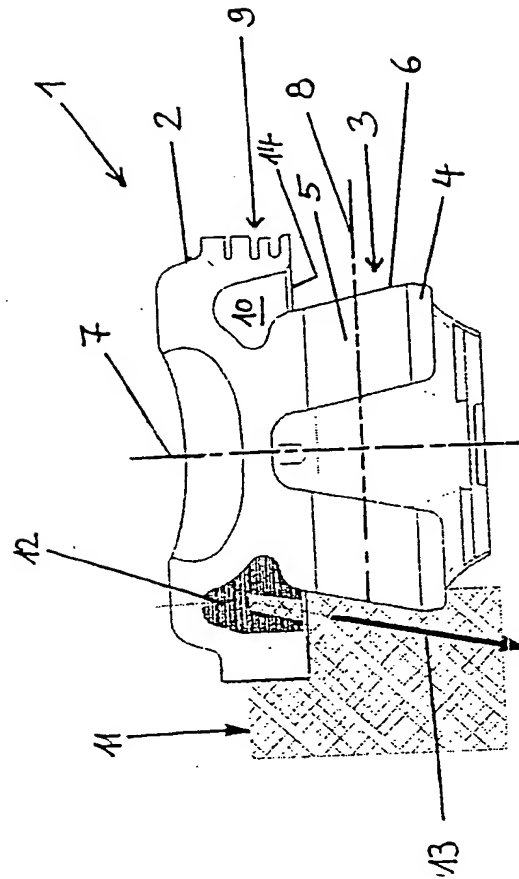
[0013] Weiterhin ist in Fig. 1 gezeigt, daß das Gießwerkzeug 11 in einer Auszugsrichtung 13, d. h. schräg zur Kolbenachse 7, nach dem Gießen des Kolbens entfernt wird. Dies ist aber abhängig von der Formgebung des Kolbens 1 bzw. des korrespondierenden Gießwerkzeuges, so daß bei entsprechender Gestaltung der Halteelemente für den Formkörper 12 entsprechend der beispielhaften Ausgestaltung des Kolbens 1 in Fig. 1 auch ein Ausziehen des Gießwerkzeuges 11 in Richtung der Bolzenachse 8 möglich wäre. Ebenso kann das Gießwerkzeug bei parallel zu der Kolbenachse 7 angeordneten Außenflächen 6 auch (bei Betrachtung der Fig. 1) nach unten weggezogen werden. Bei der vorliegenden Erfindung spielt die Auszugsrichtung 13 keine Rolle, da nach dem Gießen des Kolbens 1 der Formkörper 12 zunächst in der Ausnehmung 10 verbleibt und anschließend ausgespült wird.

nachträglich verschließbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Kolbens (1) für eine Brennkraftmaschine, mit zumindest einer insbesondere unter einem Kolbenboden (2) und hinter einem Ringfeld (9) zumindest teilweise radial umlaufenden Ausnehmung (10) sowie einem Kolbenschaft (3) mit diesen durchdringenden Bolzennaben (4), **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein zur Herstellung der Ausnehmung (10) erforderlicher Formkörper (12) über die Längserstreckung der Außenflächen (6) der Bolzennaben (4) in Richtung einer Bolzenachse (8) geformt ist, daß der zumindest eine Formkörper (12) auf einem Gießwerkzeug (11) vor dem Gießen des Kolbens (1) angeordnet und nach dem Gießen ausgespült wird, wodurch die Ausnehmung (10) als ein nach außen geöffneter Volumenkörper entsteht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (12) auf das Gießwerkzeug (11) aufgesteckt wird und formschlüssig oder kraftschlüssig gehalten wird.
3. Einteiliger Kolben (1) für eine Brennkraftmaschine, mit zumindest einer insbesondere unter einem Kolbenboden (2) und hinter einem Ringfeld (9) zumindest teilweise radial umlaufenden Ausnehmung (10) sowie einem Kolbenschaft (3) mit diesen durchdringenden Bolzennaben (4), dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (10) entweder in Richtung einer Bolzenachse (7) über die Längserstreckung der Außenflächen (6) der Bolzennaben (4) oder/und in Richtung des Ringfeldes (9) eine zumindest einen Hinterschnitt bildende Form aufweist.
4. Kolben nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (10) zur Außenform hin nach unten offen bleibt oder zur Bildung eines Kühlkanales



FIGUR 1